

PEMETAAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN
(STUDI KASUS BUNDARAN WARU)
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik (S-1) Jurusan Teknik Sipil



Disusun oleh :

RAMZIE SALMAN MISUARI

NPM : 0553010041

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

PEMETAAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN
(STUDI KASUS BUNDARAN WARU)
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

RAMZIE SALMAN MISUARI
0553010041

ABSTRAK

Banyaknya kasus kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan Bundaran Waru Surabaya mengakibatkan banyaknya kerugian, baik kerugian materil dan non materil pada para pengendara tersebut. Sehingga perlu dilakukan analisa kecelakaan terhadap tingginya tingkat kecelakaan untuk dapat mengetahui faktor-faktor penyebabnya, mengetahui daerah rawan kecelakaan, dan mencari solusi penyelesaian yang tepat untuk meminimalkan kecelakaan yang sering terjadi pada ruas jalan tersebut.

Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan sebagai salah satu prasarana penunjang untuk menganalisis lokasi atau titik rawan yang sering terjadi kecelakaan. Dalam pemetaan ini digunakan software Arc View versi 3.3 yang dapat memetakan lokasi titik rawan kecelakaan pada setiap ruas jalan Bundaran Waru Surabaya.

Dengan adanya Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diketahui kondisi aktual ruas Jalan Bundaran Waru tentang informasi derajat kejenuhan (DS), kapasitas (C), arus kendaraan (Q) dan lokasi mana saja yang sering terjadi kecelakaan (black spot). Dari hasil perhitungan diperoleh ruas jalan yang paling ramai segmen III dengan nilai arus kendaraan (Q) = 6020,6 smp/jam (pagi hari) dan segmen II dengan nilai arus kendaraan (Q) = 5080,3 smp/jam (pagi hari). Untuk daerah titik rawan yang sering terjadi kecelakaan dalam kurun waktu 5 tahun (tahun 2007 – 2011) pada segmen I adalah dengan jumlah 65 kecelakaan. Untuk jenis korban luka terbesar adalah korban luka ringan dengan nilai prosentase 58,02 %.

Kata kunci : Sistem Informasi Geografis, blackspot, kapasitas, derajat kejenuhan, Jalan Bundaran Waru.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat akademis dalam menyelesaikan program pendidikan Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Sipil - FTSP Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam menyusun Tugas Akhir yang berjudul “Pemetaan Lokasi Rawan Kecelakaan (Studi Kasus Bundaran Waru) Dengan Metode Sistem Informasi Geografis“ ini, penulis berusaha menerapkan segala sesuatu yang penulis peroleh baik dari bangku kuliah maupun dari literatur yang berkaitan, serta arahan-arahan dari dosen pembimbing.

Akhirnya tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes., Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibnu Sholichin, ST.MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Siti Zainab, MT. Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir ini.
4. Ir. Hendrata Wibisana, MT. Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir ini
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dalam semangat belajar kita dan membimbing kita dalam hal apapun.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Tugas akhir ini. Dengan selesainya Tugas Akhir ini penulis berharap bisa bermanfaat baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca umumnya, khususnya mahasiswa jurusan Teknik Sipil.

Surabaya,

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Kecelakaan Lalu Lintas	6
2.2. Faktor – Faktor Dalam Kecelakaan Lalu Lintas	6
2.2.1. Karakteristik Arus Lalu Lintas	6
2.2.2. Kapasitas Jalan	7
2.2.3. Derajat Kejenuhan	12
2.2.4. Tingkat Pelayanan Jalan	13
2.3. Perangkat Pengaturan Lalu Lintas	15
2.3.1. Rambu Lalu Lintas	15

2.3.2. Marka Jalan (Pavement Marking)	16
2.3.3. Lampu Pengatur Lalu Lintas	16
2.4. Bundaran	17
2.5. Kapasitas Bundaran	18
2.5.1. Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas	19
2.6. Konsep Bundaran	19
2.7. Tipe Bundaran	20
2.8. Regresi Linear	21
2.9. Regresi Kuadratik	22
2.10. Sistem Informasi Geografis (SIG)	23
2.10.1. Konsep Dasar	23
2.10.2. Definisi	25
2.10.3. Subsistem SIG	26
2.10.4. Komponen SIG	27
2.10.5. Cara Kerja SIG	29
2.11. Model Data	30
2.11.1. Representasi Grafis Suatu Objek	30
2.11.2. Titik (Tanpa Dimensi)	30
2.11.3. Garis (Satu Dimensi)	31
2.11.4. Poligon (Dua Dimensi)	31
2.11.5. Objek Tiga Dimensi	31
2.12. Universal Transverse Mercator (UTM)	32
2.13. Model Data Spasial Dalam Sistem Informasi Geografis	34
2.13.1. Model Data Raster	34

2.13.2. Model Data Vektor	36
BAB III METODOLOGI	39
3.1. Metodologi Penelitian	39
3.2. Pengumpulan Data	39
3.3. Survey Lapangan Di Daerah Rawan Kecelakaan	40
3.4. Analisa Data	40
3.5. Derajat Kejenuhan	40
3.6. Kapasitas Jalan	41
3.7. Data Base / Data Atribut	41
3.8. Flow Chart	43
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Survey Jumlah Kendaraan Pada Bundaran Waru	44
4.2 Kapasitas Jalan	44
4.3 Data Karakteristik Jalan Dan Jumlah Kendaraan Pada Setiap Ruas Jalan Bundaran Waru.....	45
4.3.1. Perhitungan Kapasitas (C) Dan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Setiap Segmen Jalan Bundaran Waru	51
4.4. Analisa Kecelakaan Tiap Segmen Berdasarkan Jenis Tipe Kendaraan, dan Jenis Korban Luka Jalan Bundaran Waru	60
4.5. Perhitungan Regresi Kuadratik Berdasarkan Jumlah Kendaraan Dan Penyeberang Jalan Yang Terlibat Kecelakaan Selama 5 Tahun Terakhir	65

4.6. Perhitungan Regresi Linear Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) Bundaran Waru Selama 5 Tahun Terakhir	71
4.7. Perhitungan Prediksi Berdasarkan Jenis Kendaraan Yang Terlibat Kecelakaan Dan Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata Selama Kurun Waktu 5 Tahun Ke Depan (Tahun 2012 – 2016)	77
4.8. Hasil Dari Arc View Serta Atribut.....	84
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	91
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas Ukuran Kota.....	8
Tabel 2.2	Tipe Lingkungan Jalan.....	9
Tabel 2.3	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tidak Bermotor	9
Tabel 2.4	Nilai Tingkat Pelayanan Berdasarkan Tingkat Kejenuhan Lalu Lintas	14
Tabel 2.5	Nilai Tipe Bundaran.....	20
Tabel 4.1	Jumlah Kendaraan di Ruas Jl. Jendral A. Yani (Pagi)	45
Tabel 4.2	Jumlah Kendaraan di Ruas Jl. Jendral A. Yani (Sore).....	46
Tabel 4.3	Jumlah Kendaraan di Ruas Jl. A. Yani Sidoarjo (Pagi).....	47
Tabel 4.4	Jumlah Kendaraan di Ruas Jl. A. Yani Sidoarjo (Sore).....	48
Tabel 4.5	Jumlah Kendaraan di Ruas Jl. Dukuh Menanggal (Pagi).....	49
Tabel 4.6	Jumlah Kendaraan di Ruas Jl. Dukuh Menanggal (Sore).....	50
Tabel 4.7	Hasil Rekapitulasi Jumlah Kendaraan Diruas Jl. Bundaran Waru	59
Tabel 4.8	Jenis Tipe Kendaraan Dan Penyeberang Jalan	60
Tabel 4.9	Jenis Korban Luka	63
Tabel 4.10	Jumlah Kendaraan dan Penyeberang Jalan Yang Terlibat Kecelakaan.....	65
Tabel 4.11	Perhitungan Regresi Angka Kecelakaan Motor Cycle.....	66
Tabel 4.12	Perhitungan Regresi Angka Kecelakaan Light Vehicle	69
Tabel 4.13	Perhitungan Regresi Angka Kecelakaan Heavy Vehicle	70
Tabel 4.14	Perhitungan Regresi Angka Kecelakaan Penyeberang Jalan ...	70

Tabel 4.15	Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata Kendaraan.....	71
Tabel 4.16	Perhitungan Regresi LHR Motor Cycle	72
Tabel 4.17	Perhitungan Regresi LHR Light Vehicle	73
Tabel 4.18	Perhitungan Regresi LHR Heavy Vehicle.....	75
Tabel 4.19	Hasil Persamaan Regresi Linear dan R^2 (Derajat Determinasi) Berdasarkan Jenis Kendaraan Yang Terlibat Kecelakaan Dan Jumlah Volume LHR	76
Tabel 4.20	Prediksi Perhitungan Regresi Berdasarkan Jumlah Kendaraan Yang Terlibat Kecelakaan Selama 5 Tahun Ke Depan (Th. 2012 – 2016)	82
Tabel 4.21	Prediksi Perhitungan Regresi Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata Selama 5 Tahun Ke Depan (Th. 2012 – 2016)	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Jawa Timur.....	4
Gambar 1.2	Peta Surabaya.....	5
Gambar 1.3	Lokasi Penelitian Di Ruas Jalan Bundaran Waru	5
Gambar 2.1	Grafik Kapasitas Dengan Lebar Jalinan Faktor $W_w=135$ $W_w1^{.3}$	11
Gambar 2.2	Grafik Kapasitas Dengan Lebar Masuk Rata – Rata / Lebar Jalinan Faktor $W_e/W_w=(1+W_e/W_w)^{1.5}$	11
Gambar 2.3	Grafik Kapasitas dengan Rasio Jalinan Faktor $P_w = (1 -$ $P_w/3)^{0.5}$	11
Gambar 2.4	Grafik Kapasitas Dengan Lebar Jalinan/Rasio Jalinan Faktor $W_w/L_w=(1+W_w/L_w)^{-1.8}$	12
Gambar 2.5	Ukuran Bundaran Lalu Lintas	20
Gambar 2.6	Uraian Subsistem SIG	27
Gambar 2.7	Pembagian Zone UTM	33
Gambar 2.8	Salah Satu Zone UTM.....	33
Gambar 2.9	Tampilan Permukaan Bumi & Layer Model Data Raster	35
Gambar 2.10	Tampilan Struktur Model data Raster	35
Gambar 2.11	Tampilan Data Spasial Model Raster	36
Gambar 2.12	Tampilan Permukaan Bumi & Layer Model Data Vektor	38
Gambar 2.13	Tampilan Data Spasial Model Vektor	38
Gambar 3.1	Flow Chart	43
Gambar 4.1	Grafik Volume Kendaraan Segmen I (Pagi).....	46
Gambar 4.2	Grafik Volume Kendaraan Segmen I (Sore)	47

Gambar 4.3	Grafik Volume Kendaraan Segmen II (Pagi)	48
Gambar 4.4	Grafik Volume Kendaraan Segmen II (Sore)	49
Gambar 4.5	Grafik Volume Kendaraan Segmen III (Pagi)	50
Gambar 4.6	Grafik Volume Kendaraan Segmen III (Sore)	51
Gambar 4.7	Data Geometrik Segmen I	52
Gambar 4.8	Data Geometrik Segmen I	53
Gambar 4.9	Data Geometrik Segmen II	54
Gambar 4.10	Data Geometrik Segmen II	56
Gambar 4.11	Data Geometrik Segmen III	57
Gambar 4.12	Data Geometrik Segmen III	58
Gambar 4.13	Peta Tematik Ruas Jalan Di Bundaran Waru	85
Gambar 4.14	Peta Tematik Ruas Jalan Di Bundaran Waru Segmen I Dan Atribut	86
Gambar 4.15	Peta Tematik Ruas Jalan Di Bundaran Waru Segmen II Dan Atribut	87
Gambar 4.16	Peta Tematik Ruas Jalan Di Bundaran Waru Segmen III Dan Atribut	88
Gambar 4.17	Peta Tematik Lokasi Rawan Kecelakaan Di Ruas Jalan Bundaran Waru	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia pada saat ini bisa dibilang sebagai negara yang masih dalam tahap pengembangan disegala aspek bidang, baik dibidang ekonomi, sosial, politik, pendidikan, budaya dan sebagainya. Seiring dengan makin berkembangnya jumlah penduduk maka akan dapat menunjang pergerakan tingkat mobilitas pemenuhan kebutuhan masyarakat baik dari suatu daerah maupun kota besar. Faktor inilah yang dapat mendorong tumbuhnya fasilitas sarana dan prasarana transportasi guna menunjang dalam memenuhi kebutuhan tersebut.

Semakin meningkatnya sarana dan prasarana transportasi, jika tidak didukung dengan standar jalan yang memadai dan pengaturan lalu lintas yang baik maka dapat menjadi faktor timbulnya berbagai masalah dibidang lalu lintas. Salah satunya adalah meningkatnya angka jumlah kecelakaan yang cukup tinggi.

Surabaya sebagai kota terbesar kedua setelah Jakarta, berpotensi pesat menjadi kota terpadat dengan jumlah tingkat penduduk yang cukup tinggi sehingga pergerakan mobilisasi sarana dan prasarana transportasi pun juga semakin banyak. Dari dampak itulah timbul masalah kemacetan dan tingkat kecelakaan lalu lintas yang relatif cukup tinggi dari tahun ke tahun.

Bundaran Waru Surabaya merupakan jalan arteri yang padat lalu lintasnya. Hal ini di sebabkan ruas jalan tersebut melayani arus lalu lintas dari berbagai arah, yaitu arus lalu lintas yang berasal dari Jl. Ahmad Yani, Jl. Dukuh Menanggal, dan Jl. Ahmad Yani Sidoarjo. Dengan meningkatnya aktifitas kegiatan sehari – hari

masyarakat akan membawa dampak pada kegiatan berkendara yang nantinya berakibat pada kejadian fatal yaitu banyaknya kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut, yang bermula dari keinginan pemakai jalan untuk sampai ditujuan tepat waktu tanpa memperhatikan keselamatan jiwa dan peraturan serta rambu – rambu lalu lintas yang ada.

Dari data yang di dapat pada ruas Jalan Bundaran Waru kecelakaan mencapai ± 100 kasus kecelakaan lalu lintas pertahun. Kecelakaan lalu lintas yang terjadi disebabkan berbagai macam faktor kecelakaan antara lain faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor cuaca sehingga perlu dilakukan analisa tingkat kecelakaan pada ruas jalan tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya penanganan yang serius, sistematis dan berkesinambungan agar diperoleh solusi yang efektif dan efisien. Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai salah satu disiplin ilmu dalam hal pemetaan dan juga sebagai alat bantu yang tepat untuk diaplikasikan dalam menganalisis tingkat kecelakaan lalu lintas di suatu ruas jalan, diharapkan mampu memberikan data yang akurat untuk mengurangi permasalahan tingkat kecelakaan di kota Surabaya khususnya diruas Jalan Bundaran Waru.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa derajat kejenuhan pada saat kepadatan total dari ruas Jalan Bundaran Waru ?
2. Bagaimana prediksi dengan metode analisa regresi jumlah kendaraan bermotor yang terlibat kecelakaan terhadap waktu ?

3. Bagaimana pemetaan ruas Jalan Bundaran Waru dengan menggunakan Metoda Sistem Informasi Geografi ?
4. Di lokasi mana yang merupakan titik rawan kecelakaan pada ruas jalan Bundaran Waru (Black Spot) ?

1.3. Maksud dan Tujuan

Mengacu pada permasalahan tersebut di atas maka tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Menentukan derajat kejenuhan pada saat kepadatan total dari ruas Jalan Bundaran Waru.
2. Untuk menghitung jumlah kendaraan bermotor dengan metode regresi yang terlibat kecelakaan.
3. Dengan menggunakan Arc. View akan menghasilkan peta tematik kondisi ruas jalan di Bundaran Waru tiap segmen.
4. Dengan menggunakan Arc. View akan menghasilkan peta tematik lokasi titik rawan kecelakaan pada ruas jalan Bundaran Waru (Black Spot).

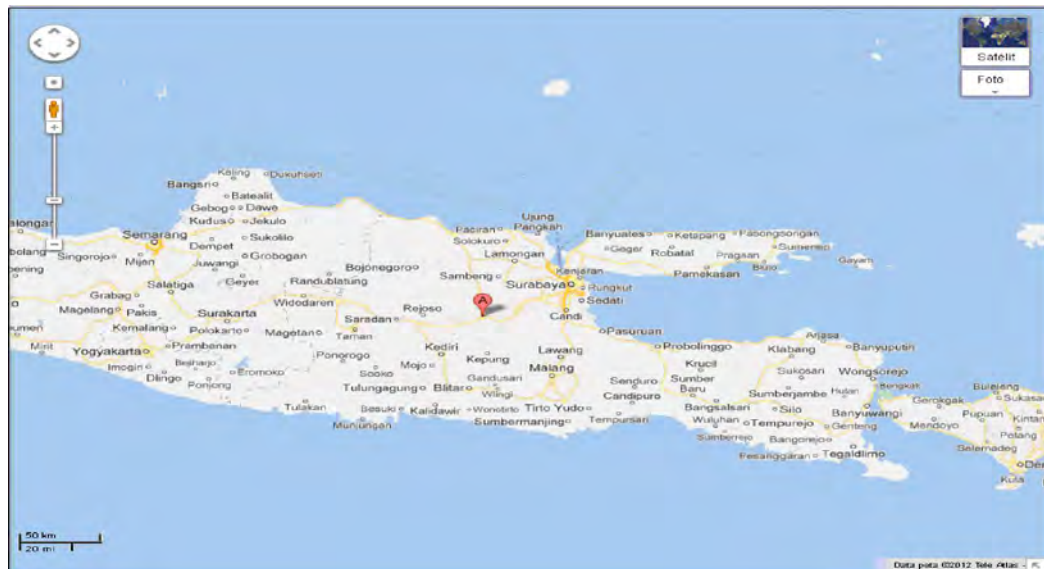
1.4. Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup dan terbatasnya waktu yang diberikan maka studi tugas akhir ini penulis memberikan beberapa batasan :

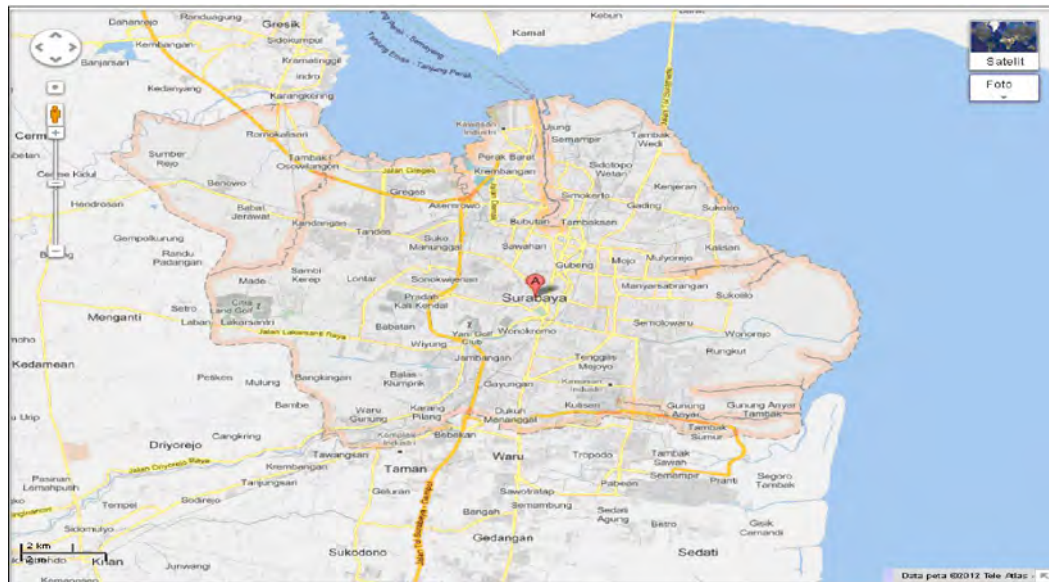
1. Lokasi penelitian dilakukan pada bundaran Waru Surabaya yang menghubungkan dari Jl. Jendral Ahmad Yani, Jl. Jendral A. Yani Sidoarjo, dan Jl. Raya Bungurasih.

2. Data – data kecelakaan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah 5 tahun terakhir 2007 – 2011.
3. Survey hanya dilakukan pada daerah rawan kecelakaan.
4. Survey volume kendaraan yang diteliti berdasarkan pengamatan langsung dilapangan dan hanya dilakukan pada jam – jam sibuk, yaitu jam 07.00 – 08.00 WIB dan jam 16.00 – 17.00 WIB.
5. Tidak membahas segmen jalan tol.
6. Tidak memperhitungkan analisa biaya kecelakaan.
7. Software yang digunakan Arc View GIS 3.3, Microsoft office.

1.5. Lokasi Penelitian



Gambar 1.1 Peta Jawa Timur



Gambar 1.2 Peta Surabaya



Gambar 1.3 Lokasi Penelitian Di Ruas Jalan Bundaran Waru